

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2008-0017012 (43) 공개일자 2008년02월25일
(51) Int. Cl. <i>G02F 1/1335</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2007-7026688 (22) 출원일자 2007년11월16일 심사청구일자 2007년11월16일 번역문제출일자 2007년11월16일 (86) 국제출원번호 PCT/KR2006/002134 국제출원일자 2006년06월02일 (87) 국제공개번호 WO/2006/129986 국제공개일자 2006년12월07일 (30) 우선권주장 1020050047326 2005년06월02일 대한민국(KR)		(71) 출원인 (주)엔디스 충남 아산시 배방면 세출리 202 (72) 발명자 권순범 경기 군포시 산본동 모란아파트 1153-1205 민관식 충남 아산시 배방면 세교리 424-9 신라아파트 102-1004 조희석 대구 중구 삼덕동3가 237-5 (74) 대리인 전영일

전체 청구항 수 : 총 31 항

(54) 풀 컬러 액정표시소자 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명에 따른 풀 컬러 액정표시소자는, 상호 대향하는 하부기관 및 상부기관과; 상기 하부기관과 상부기관 사이의 셀갭을 유지하며 상기 하부기관과 상부기관 사이에 규칙적으로 배열된 다수의 공간을 형성하는 격벽스페이서와; 상기 격벽스페이서에 의해 형성된 공간 내의 상기 하부기관 및 상기 상부기관에 각각 상호 대향하게 형성된 하부 투명전극 및 상부 투명전극과; 상기 격벽스페이서에 의해 형성된 공간에 각각 고유의 파장의 광을 반사 또는 흡수하는 액정을 분리 수용하여 서브픽셀을 형성하되, 인접한 다수의 서브픽셀이 하나의 픽셀을 구성하여 풀 컬러 표현을 하도록 하는 색액정층을 포함한다.

특허청구의 범위

청구항 1

상호 대향하는 하부기관 및 상부기관과;

상기 하부기관과 상부기관 사이의 셀갭을 유지하며 상기 하부기관과 상부기관 사이에 규칙적으로 배열된 다수의 공간을 형성하는 격벽스페이서와;

상기 격벽스페이서에 의해 형성된 공간 내의 상기 하부기관 및 상기 상부기관에 각각 상호 대향하게 형성된 하부 투명전극 및 상부 투명전극과;

상기 격벽스페이서에 의해 형성된 공간에 각각 고유의 파장의 광을 반사 또는 흡수하는 액정을 분리 수용하여 서브픽셀을 형성하되, 인접한 다수의 서브픽셀이 하나의 픽셀을 구성하여 풀 컬러 표현을 하도록 하는 색액정층을 포함한 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 액정은 피치가 조절된 콜레스테릭 액정 또는 호스트 액정에 이색성염료가 주입된 게스트-호스트 액정인 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 격벽스페이서는 스트라이프 구조, 매트릭스 구조 또는 델타 구조인 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 한 픽셀을 구성하는 액정층은 적색액정층과 녹색액정층과 청색액정층으로 이루어지거나, 시안(Cyan)액정층과 마젠타(Magenta)액정층과 옐로우(yellow)액정층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 색액정층을 투과한 빛을 흡수하는 흡수층을 더 포함한 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 흡수층은 상기 하부 투명전극과 상기 하부기관 사이에 형성된 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 흡수층은 상기 하부기관의 아래에 형성된 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 상부 기관과 상기 격벽스페이서를 접착하는 접착제층을 더 포함한 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 접착제층은 열 또는 자외선에 경화되는 모노머 또는 폴리머인 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 하부 투명전극과 색액정층 사이 및 상기 상부 투명전극과 색액정층 사이에 각각 형성된 하부 대향막 및 상부 대향막을 더 포함한 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자.

청구항 11

하부기관 위의 서브픽셀이 형성될 부분에 하부 투명전극을 형성하는 하부기관형성단계와;

상기 하부기관 위의 상기 하부 투명전극이 형성되지 않은 부분에 규칙적으로 격벽스페이서를 배열하여 상기 격벽스페이스 사이에 공간을 형성하는 공간형성단계와;

상기 상부기관 위의 상기 하부 투명전극에 대향되는 부분에 상부투명전극을 형성하는 상부기관형성단계와;

상기 상부기관 위의 상기 격벽스페이스에 대향되는 부분에 접촉제층을 형성하는 접촉제층형성단계와;

상기 격벽스페이스와 상기 접촉제층이 대향되고, 상기 상부 투명전극과 상기 하부 투명전극이 대향되게 정렬하도록, 상기 접촉제층형성단계의 결과물을 뒤집어서 상기 공간형성단계의 결과물 위에 부착하는 부착단계와;

상기 격벽스페이스 사이에 형성된 공간에 각각 고유의 파장의 광을 반사 또는 흡수하는 액정을 분리 수용하여 서브픽셀을 형성하며 인접한 다수의 서브픽셀로 구성된 하나의 픽셀이 풀 컬러 표현을 하도록 색액정층을 형성하는 색액정층형성단계를 포함한 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 공간형성단계는,

상기 격벽스페이서를 형성할 부분에 포토스페이서를 도포하고, 사진현상공정을 하여 격벽을 형성하는 포토스페이스 방식, 상기 격벽스페이서를 형성할 부분에 자외선을 조사하여 모노머를 폴리머로 변환시켜 격벽을 형성하는 폴리머 월 방식, 또는 상기 포토스페이스 방식과 폴리머 월 방식을 혼합한 방식을 이용하여 상기 격벽스페이서를 형성하는 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서, 상기 색액정층형성단계는,

상기 공간형성단계 후 상기 격벽스페이스 사이에 형성된 공간에 각각 고유의 파장의 광을 반사 또는 흡수하는 색액정을 상기 서브픽셀에 분리 주입하는 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 색액정은 피치가 조절된 콜레스테릭 액정 또는 호스트 액정에 이색성염료가 주입된 게스트-호스트 액정인 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 색액정을 상기 서브픽셀에 분리 주입하는 것은, 잉크젯 프린팅 방식 또는 슬릿 코팅 방식을 이용하는 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 16

제 11 항에 있어서, 상기 색액정층형성단계는,

상기 공간형성단계 후 상기 격벽스페이스 사이에 형성된 공간에 동일 특성의 액정을 주입하는 액정주입단계와,

상기 부착단계 후 상기 서브픽셀별로 고유의 파장의 광을 반사 또는 흡수하도록 상기 서브픽셀별로 주입된 액정의 특성을 변화시키는 액정특성변화단계를 포함한 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 액정주입단계는 상기 격벽스페이스 사이에 형성된 공간에 동일 특성의 콜레스테릭 액정을 주입하고,

상기 액정특성변화단계는상기 서브픽셀별로 각기 다른 양의 자외선을 조사하여 상기 콜레스테릭 액정의 피치를 변화시키는 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 액정주입단계는 상기 격벽스페이서 사이에 형성된 공간에 동일 특성의 호스트 액정을 주입하고,

상기 액정특성변화단계는 상기 서브픽셀별로 이색성염료를 주입하는 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서, 상기 색액정층형성단계는,

상기 부착단계 후 상기 격벽스페이서 사이에 형성된 공간에 동일 특성의 액정을 주입하는 액정주입단계와,

상기 액정주입단계 후 상기 서브픽셀별로 고유의 파장의 광을 반사 또는 흡수하도록 상기 서브픽셀별로 주입된 액정의 특성을 변화시키는 액정특성변화단계를 포함한 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 액정주입단계는,

상기 공간에 모세관 현상을 이용하여 동일 특성의 액정을 주입하는 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 동일 특성의 액정은 콜레스테릭 액정이고,

상기 액정특성변화단계는 상기 서브픽셀별로 각기 다른 양의 자외선을 조사하여 상기 콜레스테릭 액정의 피치를 변화시키는 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 동일 특성의 액정은 호스트 액정이고,

상기 액정특성변화단계는 상기 서브픽셀별로 이색성염료를 주입하는 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 23

제 11 항에 있어서,

상기 격벽스페이서는 스트라이프 구조, 매트릭스 구조 또는 델타 구조로 형성된 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 24

제 11 항에 있어서,

상기 한 픽셀을 구성하는 액정층은 적색액정층과 녹색액정층과 청색액정층으로 이루어지거나, 시안(Cyan)액정층과 마젠타(Magenta)액정층과 옐로우(yellow)액정층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 25

제 11 항에 있어서, 상기 색액정층을 투과한 빛을 흡수하는 흡수층을 형성하는 흡수층형성단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서, 상기 흡수층형성단계는,

상기 하부 투명전극과 상기 하부기관 사이에 상기 흡수층을 형성하는 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 27

제 25 항에 있어서, 상기 흡수층형성단계는,

상기 하부기관의 아래에 상기 흡수층을 형성하는 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 28

제 11 항에 있어서,

상기 하부기관형성단계는 상기 하부 투명전극 위에 하부 대향막을 더 형성하고, 상기 상부기관형성단계는 상기 상부 투명전극 위에 상부 대향막을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 29

제 11 항에 있어서, 상기 접착제층형성단계는,

상기 상부기관 위의 상기 상부 투명전극이 형성되지 않은 부분에 접착제를 도포하고,

상기 부착단계에서 상기 접착제를 가압 및 경화하여 형성하는 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 30

제 11 항에 있어서, 상기 접착제층형성단계는,

상기 상부기관과 상기 상부 투명전극 위에 접착제를 도포하고,

상기 부착단계에서 상기 접착제를 가압 및 경화하여 형성하는 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

청구항 31

제 29 항 또는 제 30 항에 있어서, 상기 접착제는 열 또는 자외선에 경화되는 모노머인 것을 특징으로 하는 풀 컬러 액정표시소자 제조방법.

명세서

기술분야

- <1> 이 발명은 풀 컬러 액정표시소자 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 콜레스테릭 액정(Cholesteric Liquid Crystal)을 이용한 수평 구조의 풀 컬러(Full color) 액정표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 일반적으로 액정표시소자로는 색 재현성이 우수하고 박형인 박막 트랜지스터형 액정표시소자(Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display; TFT-LCD)가 주류를 이루고 있다. 일반적인 TFT-LCD는 투과형 액정표시소자로서, 하부기관이라 불리는 박막트랜지스터 어레이기관(TFT array substrate)과 상부기관이라고 불리는 컬러 필터기관(color filter substrate) 등으로 구성된다.
- <3> 이 TFT-LCD는 하부기관의 아래에 위치한 백라이트를 광원으로 사용하는데, 이 백라이트에서 생성된 빛은 박막트랜지스터 어레이기관과 컬러필터기관을 통과하면서 실제로 화면상으로는 7% 정도만 투과된다. 그랜서, 고휘도의 액정표시소자를 제작하기 위해서는 백라이트를 더욱 밝게 해야 하기 때문에 백라이트의 전력소모량이 커지게 되며, 충분한 백라이트의 전원공급용으로 무게가 많이 나가는 배터리(battery)를 사용해야 하고, 배터리 사용시간도 제한되는 문제점이 있다.
- <4> 이러한 문제점을 해결하기 위해 최근에 백라이트를 사용하지 않는 반사형 액정표시소자가 연구/개발되고 있다.

- <5> 이 반사형 액정표시소자는 외부광으로 동작하여 백라이트가 소모하는 전력량을 대폭 감소시킬 수 있기 때문에 장시간 휴대상태에서 사용이 가능한 잇점이 있다.
- <6> 반사형 액정표시소자는 불투명의 반사특성이 있는 반사판 또는 반사전극으로 구성된다. 이 반사형 액정표시소자는 외부광이 컬러필터기판을 통과하고 하부기판에 위치한 반사판 또는 반사전극에 의해 반사된 후 다시 컬러필터기판을 투과하여 화상으로 표현된다. 즉, 이 반사형 액정표시소자는 컬러필터를 2번 통과하면서 빛의 투과율이 떨어져서 휘도가 상당히 떨어지는 문제점이 있다.
- <7> 상술한 문제점을 해결하기 위해서는 컬러필터기판의 두께를 얇게 하여 투과율을 높이고 색순도를 낮추어야 하나, 컬러필터로 이용되는 레진의 특성상 컬러필터를 일정 두께 이하로 제조하는 데에는 한계가 있다.
- <8> 이에 최근에는 빛을 선택적으로 반사 또는 투과하는 특성을 가지는 콜레스테릭 액정(CLC)을 이용하여 컬러필터기판이 없는 액정표시소자가 연구/개발되고 있다. 이 콜레스테릭 액정표시소자는 브래그 반사를 이용한 반사형 액정표시소자로서, 두 가지 안정된 대향상태(쌍안정성)를 가지고 있어서 저소비 전력 액정표시소자로 각광받고 있다.
- <9> 일반적으로 액정분자는 구조와 조성에 따라 액정상을 띠게 되며, 이 액정상은 온도와 농도에 영향을 받는다. 지금까지 많이 연구되고 응용된 액정 또는 액정상은, 액정분자들이 일정한 방향으로 정렬된 규칙성을 갖는 네마틱(Nematic) 액정으로서, 이 네마틱 액정은 특히 현재 상용화된 액정디스플레이(LCD : Liquid Crystal Display)에 적용되고 있다.
- <10> 이에 반해 콜레스테릭 액정(CLC)은, 액정 분자축이 비틀어진 경우나 반사된 분자의 상이 원래의 상과 다른 카이랄(chiral) 특성을 띠는 분자와 네마틱 액정을 혼합하여 네마틱 액정의 디렉터(director)가 비틀어진 배열 상태를 가지는 액정을 뜻한다.
- <11> 또한 일반적으로 네마틱 액정상은 액정분자들이 일정 방향으로 정렬된 규칙성을 갖는다.
- <12> 이에 반해 콜레스테릭 액정(CLC)은 층의 구조를 갖는데, 각 층에서 액정들은 일반 네마틱의 규칙성을 보인다. 하지만 층간 액정 배열은 한 방향으로 회전하게 되고, 이 회전에 의해 층간의 반사율에 차이가 생기게 된다. 이러한 반사율의 차이는 빛의 반사와 간섭에 의해 색상을 보여 줄 수 있다.
- <13> 도 1은 콜레스테릭 액정표시소자의 원리를 도시한 도면이다.
- <14> 이 콜레스테릭 액정(CLC)은 나선 구조로서 꼬여 있으며, 그 꼬임각이 360도가 되는 거리를 피치라고 한다. 이 피치가 CLC의 색상을 결정하는 변수이다. 이 콜레스테릭 액정표시소자는 동일한 피치를 가지는 액정층이 지속적으로 배열되어 있으며 브래그 법칙에 의해 일정한 파장을 선택적으로 반사한다.
- <15> 여기서, 선택 반사되는 중심파장(λ)은 피치(pitch)와 CLC 액정의 평균굴절률($n(\text{avg})$)의 함수($\lambda = n(\text{avg}) \times \text{pitch}$)로 표현된다. 예컨대, 평균굴절률이 1.5이고 CLC 피치가 약 370nm인 경우에 반사중심파장은 대략 555nm가 된다. 이 CLC액정에 백색광인 외부광이 입사되면, 도 1과 같이 녹색은 반사되고 적색과 청색은 투과되어 흡수층에 흡수되어, 녹색을 띠게 된다. 아울러, 파장폭($\Delta \lambda$)은 굴절율 이방성(Δn)과 피치의 곱으로 표현된다. 이 콜레스테릭 액정의 선택 반사특성을 도 2의 그래프로 표현한다.
- <16> 이와 같이 선택 반사되는 중심파장과 그 파장폭은 콜레스테릭 액정의 피치와 굴절율 이방성에 의존하며, 일반적으로 적색, 녹색, 청색은 콜레스테릭 액정의 피치에 의해 결정된다.
- <17> 이 콜레스테릭 액정표시소자는 풀 컬러(Full Color)를 구현하기 위해서는 도 3에 도시된 바와 같이 피치가 다른 3개의 콜레스테릭 액정표시소자를 적층하여 구성한다. 각 콜레스테릭 액정층은 각각 고유의 색상을 발현하도록 피치가 조정되어 있으며 콜레스테릭 액정층 사이에는 ITO(Indium-tin Oxide)와 유리기판이 적층되고, 하층기판의 아래에는 흡수층이 형성된다. 각 콜레스테릭 액정층에는 전원이 따로따로 인가되는데, 전원이 온되어 액정 대향상태가 포컬코닉(focal conic) 구조를 갖게 되면 그 층에 해당하는 색은 투과 흡수되고, 전원이 오프되어 액정 대향상태가 플레너(planar) 구조를 갖게 되면 그 층에 해당하는 색은 반사된다.
- <18> 도 4는 도 3의 콜레스테릭 액정표시소자의 풀 컬러(Full Color) 구현 예를 도시한 도면이다. 적색층과 청색층의 전원을 '온'하고, 녹색층의 전원을 '오프'하면 입사되는 백색광 중 녹색광은 반사되고 적색광과 청색광은 투과되어 흡수층에 흡수된다. 이렇게 각 층에 인가되는 전원을 적절하게 조절하면 각 색(적색, 청색, 녹색)의 반사율을 조절하여 풀 컬러(Full Color)를 구현할 수 있다.
- <19> 그러나 도 3과 같이 세 개의 액정표시소자를 적층하면 두께가 두꺼워지고 구동 특성이 비효율적이며, 이로 인해

컬러 액정표시소자의 가격이 상승되는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

<20> 기술적 과제

<21> 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 이 발명의 목적은 콜레스테릭 액정을 이용한 수평 구조의 풀 컬러 액정표시소자 및 그 제조방법을 제공하기 위한 것이다.

<22> 기술적 해결방법

<23> 상술한 목적을 달성하기 위한 이 발명의 풀 컬러 액정표시소자는,

<24> 상호 대향하는 하부기관 및 상부기관과;

<25> 상기 하부기관과 상부기관 사이의 셀갭을 유지하며 상기 하부기관과 상부기관 사이에 규칙적으로 배열된 다수의 공간을 형성하는 격벽스페이서와;

<26> 상기 격벽스페이서에 의해 형성된 공간 내의 상기 하부기관 및 상기 상부기관에 각각 상호 대향하게 형성된 하부 투명전극 및 상부 투명전극과;

<27> 상기 격벽스페이서에 의해 형성된 공간에 각각 고유의 파장의 광을 반사 또는 흡수하는 액정을 분리 수용하여 서브픽셀을 형성하되, 인접한 다수의 서브픽셀이 하나의 픽셀을 구성하여 풀 컬러 표현을 하도록 하는 색액정층을 포함한 것을 특징으로 한다.

<28> 또한 이 발명의 풀 컬러 액정표시소자 제조방법은,

<29> 하부기관 위의 서브픽셀이 형성될 부분에 하부 투명전극을 형성하는 하부기관형성단계와;

<30> 상기 하부기관 위의 상기 하부 투명전극이 형성되지 않은 부분에 규칙적으로 격벽스페이서를 배열하여 상기 격벽스페이서 사이에 공간을 형성하는 공간형성단계와;

<31> 상기 상부기관 위의 상기 하부 투명전극에 대향되는 부분에 상부 투명전극을 형성하는 상부기관형성단계와;

<32> 상기 상부기관 위의 상기 격벽스페이서에 대향되는 부분에 접착제층을 형성하는 접착제층형성단계와;

<33> 상기 격벽스페이서와 상기 접착제층이 대향되고, 상기 상부 투명전극과 상기 하부 투명전극이 대향되게 정렬하도록, 접착제층형성단계의 결과물을 뒤집어서 상기 공간형성단계의 결과물 위에 부착하는 부착단계와;

<34> 상기 격벽스페이서 사이에 형성된 공간에 각각 고유의 파장의 광을 반사 또는 흡수하는 액정을 분리 수용하여 서브픽셀을 형성하며 인접한 다수의 서브픽셀로 구성된 하나의 픽셀이 풀 컬러 표현을 하도록 색액정층을 형성하는 색액정층형성단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

<35> 유리한 효과

<36> 이상과 같이 이 발명에 따르면, 격벽스페이서를 이용하여 서브픽셀을 형성하고 각 서브픽셀에 서로 다른 색을 표시하는 액정을 분리 수용하여, 다수의 서브픽셀로 이루어진 하나의 픽셀이 풀 컬러를 표현하도록 함으로써, 컬러필터 없는 풀 컬러 액정표시소자를 구현할 수 있는 잇점이 있다.

산업상 이용 가능성

<99> 이상에서 이 발명에 대한 기술 사상을 첨부 도면과 함께 서술하였지만, 이는 이 발명의 가장 양호한 일 실시예를 예시적으로 설명한 것이지 이 발명을 한정하는 것은 아니다. 또한, 이 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자이면 누구나 이 발명의 기술 사상의 범주를 이탈하지 않는 범위 내에서 다양한 변형 및 모방이 가능함은 명백한 사실이다.

도면의 간단한 설명

<37> 도 1은 콜레스테릭 액정표시소자의 원리를 도시한 도면,

<38> 도 2는 콜레스테릭 액정의 선택 반사특성을 표현한 그래프,

<39> 도 3은 종래의 콜레스테릭 액정을 이용한 반사형 풀 컬러 액정표시소자의 구조도,

- <40> 도 4는 도 3의 반사형 풀 컬러 액정표시소자의 풀 컬러(Full Color) 구현 예를 도시한 도면,
- <41> 도 5는 이 발명의 한 실시예에 따른 반사형 풀 컬러 액정표시소자의 구성도,
- <42> 도 6은 격벽스페이스의 구조를 도시한 도면,
- <43> 도 7은 콜레스테릭 액정을 이용한 색액정층의 동작을 도시한 도면,
- <44> 도 8은 3개의 색액정층이 하나의 픽셀을 구성한 액정표시소자의 풀 컬러 구현예를 도시한 도면,
- <45> 도 9 내지 도 14는 이 발명의 제 1 실시예에 따른 반사형 풀 컬러 액정표시소자 제조과정을 도시한 공정도,
- <46> 도 15는 상부기관에 증착되는 상부 투명전극과 접착제층의 다른 실시예도,
- <47> 도 16 내지 도 22는 이 발명의 제 2 실시예에 따른 반사형 풀 컬러 액정표시소자 제조과정을 도시한 공정도,
- <48> 도 23 내지 도 29는 이 발명의 제 3 실시예에 따른 반사형 풀 컬러 액정표시소자 제조과정을 도시한 공정도,
- <49> 도 30은 게스트-호스트를 이용한 색액정층의 동작을 도시한 도면이다.
- <50> **발명의 실시를 위한 형태**
- <51> 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 이 발명의 한 실시예에 따른 풀 컬러 액정표시소자 및 그 제조방법을 설명하면 다음과 같다.
- <52> 도 5는 이 발명의 한 실시예에 따른 반사형 풀 컬러 액정표시소자의 구성도이다.
- <53> 이 반사형 풀 컬러 액정표시소자는 서로 대향하는 하부기관(51) 및 상부기관(57)과, 상기 하부기관(51)과 상부기관(57) 사이의 셀갭을 유지하며 상기 하부기관(51)과 상부기관(57) 사이에 다수의 서브픽셀을 구성하기 위해 규칙적으로 배열된 다수의 공간을 형성하는 격벽스페이스(53)와, 상기 격벽스페이스(53)에 의해 형성된 공간 내의 하부기관(51)과 상부기관(57)에 형성된 하부 투명전극(52a) 및 상부 투명전극(52b)과, 상기 격벽스페이스(53)에 의해 형성된 서브픽셀 내에 수용되며 각각 고유의 파장의 광을 반사하여 다수의 서브픽셀로 이루어진 하나의 픽셀이 풀 컬러 표현을 할 수 있도록 하는 색액정층과, 상기 색액정층의 아래에 형성된 흡수층(58)과, 상기 하부기관(51)의 격벽스페이스(53)와 상부기관(57)을 접착하는 접착제층(59)을 포함한다.
- <54> 상술한 바와 같은 반사형 풀 컬러 액정표시소자에서 흡수층을 생략하면 액정층이 각각 고유의 파장의 광을 투과하여 풀 컬러 표현을 하는 투과형 풀 컬러 액정표시소자를 제조할 수 있다. 또한 반사형 풀 컬러 액정표시소자와 투과형 풀 컬러 액정표시소자를 조합하여 반투과형 풀 컬러 액정표시소자를 제조할 수도 있다.
- <55> 이 색액정층은 적색액정층(54)과 녹색액정층(55)과 청색액정층(56)으로 이루어지며 이 3개의 색액정층이 하나의 픽셀(화소)을 이루어 매 픽셀마다 풀 컬러 표현이 가능하다. 도면에서는 적색액정층, 녹색액정층, 청색액정층이 하나의 픽셀을 구성하나, 본 발명은 이에 한정되지 아니하며 시안(Cyan)액정층, 마젠타(Magenta)액정층, 옐로우(Yellow)액정층으로 구현할 수도 있다. 이 색액정층은 고유의 파장의 광을 반사하도록 피치가 조절된 콜레스테릭 액정 또는 고유의 색의 이색성 염료가 주입된 게스트-호스트 액정으로 이루어진다.
- <56> 이 적색, 녹색, 청색의 콜레스테릭 액정을 이용하여 반사형 풀 컬러 액정표시소자 또는 투과형 풀 컬러 액정표시소자 또는 반투과형 풀 컬러 액정표시소자를 제조할 수도 있고, 적색, 녹색, 청색의 게스트-호스트 액정을 이용하여 반사형 풀 컬러 액정표시소자 또는 투과형 풀 컬러 액정표시소자 또는 반투과형 풀 컬러 액정표시소자를 제조할 수도 있다.
- <57> 격벽스페이스(53)는 상부기관(57)과 하부기관(51) 사이의 셀갭을 유지하는 기능과, 이 각 색액정층을 분리 수용하여 인접한 색액정층이 상호 섞이지 않도록 하는 기능을 한다. 격벽스페이스(53)는 도 6에 도시된 바와 같이 스트라이프 구조(a), 매트릭스 구조(b), 델타 구조(c), 또는 기타 다른 구조로도 제작할 수 있다.
- <58> 또한, 흡수층(58)은 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이 하부기관(51)과 하부 투명전극(52a) 사이에 형성하거나, 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이 하부기관(51)의 아래에 형성할 수 있다.
- <59> 접착제층(59)은 상부기관(57)에 상부 투명전극(52b)을 형성한 후 상부 투명전극(52b)이 형성되지 않은 부분, 즉 하부기관(51)의 격벽스페이스(53)와 대향되는 부분에 접착제를 도포하여 형성한다.
- <60> 도 7은 이 색액정층으로 콜레스테릭 액정을 이용한 경우의 동작을 도시한 도면이다. 색액정층은 전압이 인가되지 않을 경우에는 도 7의 (a)에 도시된 바와 같이 플레너(planar) 구조를 가지며 브래그 법칙에 의해 특정 파장

을 선택반사하여 고유의 색을 표시한다. 그러나 전압을 인가하여 액정을 구동하면 액정상이 도 7의 (b)에 도시된 바와 같이 포컬코닉(focal conic)상태로 바뀌면서 선택반사의 특성이 사라지고 모든 빛이 투과하여 흡수층에 흡수된다.

- <61> 도 8은 3개의 색액정층이 하나의 픽셀을 구성한 액정표시소자의 풀 컬러 구현예를 도시한 도면이다.
- <62> 제1픽셀의 경우, 적색액정층과 청색액정층에 전원을 인가하지 않고 녹색액정층에 전원을 인가하면, 적색과 청색이 반사되고 녹색은 흡수된다. 그러면 제1픽셀의 경우 적색과 청색의 합에 의한 색이 얻어진다. 제2픽셀의 경우, 녹색액정층에 전원을 인가하지 않고 적색액정층과 청색액정층에 전원을 인가하면, 녹색은 반사되고 적색과 청색은 흡수된다. 그러면 제2픽셀의 경우 녹색이 얻어진다.
- <63> 이 발명의 반사형 풀 컬러 액정표시소자의 제조방법으로서, 3가지 실시예가 있다.
- <64> 제 1 실시예는 하부기관에 화소를 구분하는 격벽스페이서를 형성하고, 상부기관에 접착제층을 형성하며, 격벽스페이서 사이에 피치가 다른 액정을 주입한 후 상부기관과 하부기관을 정밀하게 얼라인하여 붙이는 방법이다.
- <65> 제 2 실시예는 하부기관에 화소를 구분하는 격벽스페이서를 형성하고, 상부기관에 접착제층을 형성하며, 격벽스페이서 사이에 피치가 동일한 액정을 주입한 후 상부기관과 하부기관을 정밀하게 얼라인하여 붙이고 자외선을 조사하여 서브픽셀별로 액정의 피치를 변화시키는 방법이다.
- <66> 제 3 실시예는 하부기관에 화소를 구분하는 격벽스페이서를 형성하고, 상부기관에 접착제층을 형성하며, 상부기관과 하부기관을 정밀하게 얼라인하여 붙이고, 모세관현상으로 동일한 피치의 액정을 주입한 후 자외선을 조사하여 서브픽셀별로 액정의 피치를 변화시키는 방법이다.
- <67> 이 발명에 따른 반사형 풀 컬러 액정표시장치의 제조방법의 각 실시예에 대해 도면을 참조하며 상세하게 설명한다.
- <68> 도 9 내지 도 14는 이 발명의 제 1 실시예에 따른 반사형 풀 컬러 액정표시소자 제조과정을 도시한 공정도이다.
- <69> 먼저, 도 9에 도시된 바와 같이 하부기관(51) 위의 서브픽셀이 형성될 부분에 하부 투명전극(52a)을 형성한다. 하부 투명전극(52a) 위에 대향막을 더 형성한 후 다음 절차를 진행할 수도 있다.
- <70> 다음, 도 10에 도시된 바와 같이 하부기관(51)의 하부 투명전극(52a)이 형성되지 않은 부분에 격벽스페이서(53)를 형성한다. 이 격벽스페이서(53)에 의해 서브픽셀을 위한 공간들이 확보되며, 이 격벽스페이서(53)는 하부기관과 상부기관 사이의 셀갭을 일정하게 유지하는 기능을 한다.
- <71> 또한, 이 격벽스페이서(53)는 각 서브픽셀에 주입되는 색액정을 분리 수용하여 상호 섞이지 않도록 하는 기능을 하는 바, 이 격벽스페이서를 제작하는 공정은 매우 중요하다. 이 격벽스페이서를 제작하는 방법으로는 포토스페이서를 도포하고 사진현상공정을 통해 형성하는 포토스페이서 방식과, 자외선을 조사하여 모노머를 폴리머로 변화시켜서 격벽을 형성하는 폴리머 월(wall) 방식과, 이 포토스페이서 방식과 폴리머 월 방식을 혼합한 방식 중 하나를 이용한다.
- <72> 다음, 도 11에 도시된 바와 같이 다수의 서브픽셀로 이루어진 하나의 픽셀이 풀 컬러 표현이 가능하도록 각 격벽스페이서(53)에 의해 확보된 공간 내에 고유의 파장의 빛을 흡수 또는 반사하는 색액정을 주입한다. 이때, 각 색액정 주입장비(91, 92, 93)를 이용하여 적색액정, 녹색액정, 청색액정을 각 서브픽셀에 주입함으로써, 적색액정층(54), 녹색액정층(55), 청색액정층(56)을 형성한다.
- <73> 이 색액정으로서 피치가 다른 콜레스테릭 액정을 사용할 수 있는데, 격벽스페이서와 격벽스페이서에 의해 형성된 공간에 피치가 다른 적색, 녹색, 청색의 액정을 분리하여 주입한다. 이때 각 공간에 정확한 양의 액정을 주입하는 기술이 매우 중요한데, 이 발명의 실시예에서는 잉크젯 프린팅 방식 또는 슬릿코팅 방식 또는 디스펜서 또는 ODF(one drop filling) 장비를 이용한 방식을 이용한다.
- <74> 다음, 도 12에 도시된 바와 같이 상부기관(57)에 상부 투명전극(52b)과 접착제층(59)을 형성한다. 하부기관(51)의 하부 투명전극(52a)과 대향되는 위치의 상부기관(57) 위에 상부 투명전극(52b)을 형성하고, 하부기관(51)의 격벽스페이서(53)와 대향되는 위치의 상부기관(57) 위에 접착제층(59)을 형성한다. 상부 투명전극(52b) 위에 대향막을 더 형성할 수도 있다.
- <75> 접착제층(59)은 격벽스페이서와 잘 결합하는 물질로 상부 투명전극(52b)이 형성되지 않은 부분에 열이나 자외선에 쉽게 경화되는 모노머 또는 폴리머를 도포하여 형성한다. 이 접착제층(59)은 추후 상부기관과 하부기관을 부

착하는 과정에서 가압되고, 열과 자외선이 조사되며 경화된다.

- <76> 다음, 도 13에 도시된 바와 같이 도 12의 결과물을 뒤집어서, 도 11의 결과물에 부착하는데, 격벽스페이서(53)와 접착제층(59)이 대향하고 하부 투명전극(52a)과 상부 투명전극(52b)이 대향하도록 정밀하게 정렬한다. 이렇게 정렬된 상태에서 압력을 가하고 열 또는 자외선을 가하여 상부기관(57)과 하부기관(51)을 합착한다.
- <77> 다음, 도 14에 도시된 바와 같이 하부기관(51)의 아래에 흡수층(58)을 형성한다.
- <78> 앞서 언급한 바와 같이 도 14와 같이 하부기관(51)의 아래에 흡수층(58)을 형성하면 반사형 폴 컬러 액정표시소자가 제조되고, 흡수층 형성공정을 생략하면 투과형 폴 컬러 액정표시소자가 제조된다. 그리고 반사형 폴 컬러 액정표시소자와 투과형 폴 컬러 액정표시소자를 조합하여 반투과형 폴 컬러 액정표시소자를 제조할 수 있다.
- <79> 또한, 이 흡수층(58)은 공정 초기에 형성할 수 있는 바, 하부기관(51) 위에 흡수층을 형성한 후 하부 투명전극(52a)을 형성하는 과정으로 진행할 수 있다.
- <80> 위의 제 1 실시예에서는 상부기관(57)에 형성되는 상부 투명전극(52b)과 접착제층(59)이 중첩되지 않도록 서로 다른 부분에 형성하였으나, 이 발명은 이에 한정되지 아니하며, 도 15에 도시된 바와 같이 상부기관 위에 하부 투명전극과 대향되는 위치에 상부 투명전극(151)을 증착한 후 그 표면 위 전체에 접착제층(152)을 형성할 수도 있다.
- <81> 도 16 내지 도 22는 이 발명의 제 2 실시예에 따른 반사형 폴 컬러 액정표시소자 제조과정을 도시한 공정도이다.
- <82> 먼저, 도 16의 하부 투명전극(52a) 형성단계와 도 17의 격벽스페이서(53) 형성단계는, 이 발명의 제 1 실시예에서의 도 9 및 도 10과 동일하기 때문에, 여기에서는 상세한 설명은 생략한다.
- <83> 다음, 도 18에 도시된 바와 같이 각 격벽스페이서(53)에 의해 확보된 공간에 액정주입장비(100)를 이용하여 동일한 특성(피치 또는 색)의 액정(101)을 주입한다.
- <84> 다음, 도 19에 도시된 바와 같이 상부기관(57)에 상부 투명전극(52b)과 접착제층(59)을 형성한다. 이 도 19의 단계는 이 발명의 제 1 실시예에서의 도 12와 동일한 과정이기 때문에, 여기서에는 상세한 설명은 생략한다.
- <85> 다음, 도 20에 도시된 바와 같이 도 19의 결과물을 뒤집어서, 도 18의 결과물에 부착하는데, 이때 격벽스페이서(53)와 접착제층(59)이 대향하고 하부 투명전극(52a)과 상부 투명전극(52b)이 대향하도록 정밀하게 정렬한다. 이렇게 정렬된 상태에서 압력을 가하고 열 또는 자외선을 가하여 상부기관(57)과 하부기관(51)을 합착한다.
- <86> 다음, 도 21에 도시된 바와 같이 각 서브픽셀마다 서로 다른 양의 자외선을 투과하는 포토마스크(102)를 씌우고 자외선을 조사하여 액정(101)의 피치를 변화시킨다. 이때, 다수의 서브픽셀로 이루어진 하나의 픽셀이 폴 컬러 표현이 가능하고 각 서브픽셀의 색액정이 고유의 파장의 빛을 흡수 또는 반사하도록, 각 서브픽셀의 내에 주입된 액정의 피치를 변화시킨다. 도 21에서는 각 서브픽셀마다 서로 다른 자외선을 조사하는 과정을 명확하게 도시하기 위해, 상부기관과 하부기관을 분리된 상태로 도시하였으나, 실제로는 도 20에 도시된 바와 같이 상부기관과 하부기관이 합착된 상태에서 도 21의 과정이 진행된다.
- <87> 다음, 도 22에 도시된 바와 같이 하부기관(51)의 아래에 흡수층(58)을 형성한다.
- <88> 도 23 내지 도 29는 이 발명의 제 3 실시예에 따른 반사형 폴 컬러 액정표시소자 제조과정을 도시한 공정도이다.
- <89> 먼저, 도 23의 하부 투명전극(52a) 형성단계와 도 24의 격벽스페이서(53) 형성단계는, 이 발명의 제 1 실시예에서의 도 9 및 도 10과 동일하기 때문에, 여기에서는 상세한 설명은 생략한다.
- <90> 다음, 도 25에 도시된 바와 같이 상부기관(57)에 상부 투명전극(52b)과 접착제층(59)을 형성한다. 이 도 25의 단계는 이 발명의 제 1 실시예에서의 도 12와 동일한 과정이기 때문에, 여기서에는 상세한 설명은 생략한다.
- <91> 다음, 도 26에 도시된 바와 같이 도 25의 결과물을 뒤집어서 도 24의 결과물 위에 부착하는데, 이때 격벽스페이서(53)와 접착제층(59)이 대향하고 하부 투명전극(52a)과 상부 투명전극(52b)이 대향하도록 정밀하게 정렬한다. 이렇게 정렬된 상태에서 압력을 가하고 열 또는 자외선을 가하여 상부기관(57)과 하부기관(51)을 합착한다. 이 제 3 실시예는 앞서의 두 실시예에서와 다르게 액정을 주입하지 않은 상태에서 상부기관(57)과 하부기관(51)을 합착한다.
- <92> 다음, 도 27에 도시된 바와 같이 상부기관(57)과 하부기관(51)을 합착하여 격벽스페이서(53)에 의해 형성된 공

간에, 모세관현상을 이용하여 동일한 피치의 액정(101)을 주입하고 주입구를 막는다.

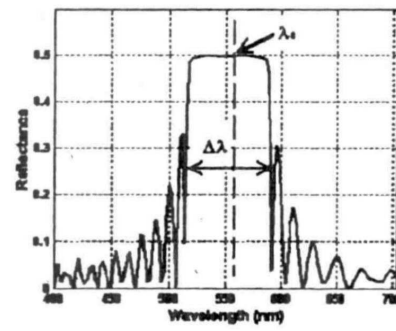
- <93> 다음, 도 28에 도시된 바와 같이 각 서브픽셀마다 서로 다른 양의 자외선을 투과하는 포토마스크(102)를 씌우고 자외선을 조사하여 액정(101)의 피치를 변화시킨다. 이 도 28의 과정은 제 2 실시예의 도 21의 과정과 동일하므로, 상세한 설명은 생략한다.
- <94> 다음, 도 29에 도시된 바와 같이 하부기관(51)의 아래에 흡수층(58)을 형성한다.
- <95> 위의 제 2 실시예와 제 3 실시예에서는 상부기관(57)에 형성되는 상부 투명전극(52b)과 접착제층(59)이 중첩되지 않도록 서로 다른 부분에 형성하였으나, 이 발명은 이에 한정되지 아니하며, 도 15에 도시된 바와 같이 상부기관 위에 하부 투명전극과 대향되는 위치에 상부 투명전극(151)을 증착한 후 그 표면 위 전체에 접착제층(152)을 형성할 수도 있다.
- <96> 아울러, 위의 제 1 실시예 내지 제 3 실시예에서는 콜레스테릭 액정을 이용한 색액정층 위주로 설명하였으나, 이 발명은 콜레스테릭 액정 이외에 게스트-호스트 액정을 이용할 수 있다. 이 게스트-호스트 액정표시소자는 흡수형 액정표시소자로서, 이 게스트-호스트 액정은 호스트로서 네마틱 또는 콜레스테릭 액정이 사용되며, 게스트로서 이색성염료가 사용된다. 이 이색성염료는 빛의 흡수율이 편광방향에 따라 달라지는 물질이다.
- <97> 도 30은 이 이색성염료를 이용한 색액정층의 동작을 도시한 도면이다. 게스트-호스트 액정은 호스트 액정에 게스트로서 적색, 녹색, 청색 이색성염료를 각각 주입한다. 이 액정표시소자에 백색광이 인가되면 적색, 녹색, 청색의 파장이 각각 흡수되어 그 보색인 시안(Cyan), 마젠타(Magenta), 옐로우(Yellow)가 표시된다.
- <98> 이 게스트-호스트 액정을 이용하여 도 9 내지 도 14, 도 16 내지 도 22, 도 23 내지 도 29의 제조과정을 통해 액정표시소자를 제작할 수 있는 바, 도 11에서 적색, 녹색, 청색 이색성염료가 각각 주입된 게스트-호스트 액정을 각각의 서브픽셀에 주입하거나, 도 18이나 도 27에서 모든 서브픽셀에 호스트액정을 주입한 후 도 21이나 도 28에서 자외선을 조사하는 것이 아니라 각 서브픽셀에 원하는 색의 이색성염료를 주입함으로써, 게스트-호스트 액정을 이용한 액정표시소자를 제조할 수 있다.

도면

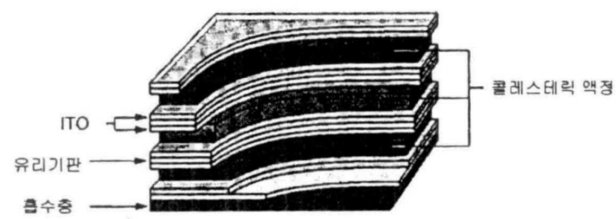
도면1



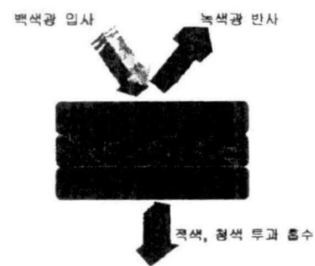
도면2



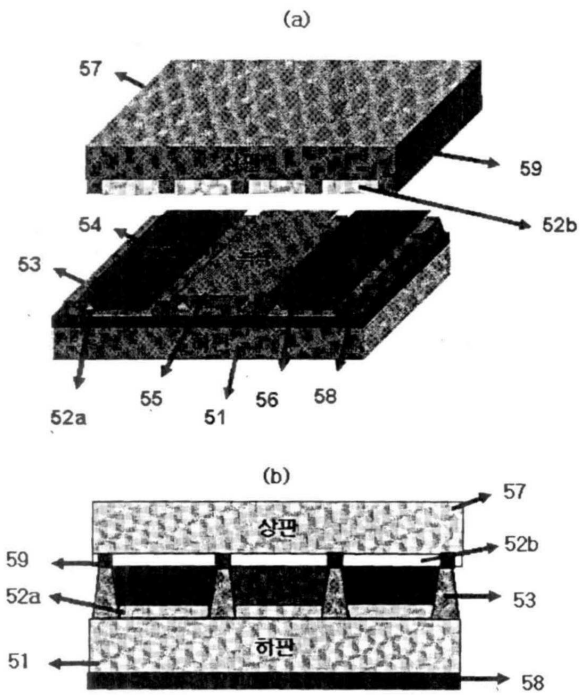
도면3



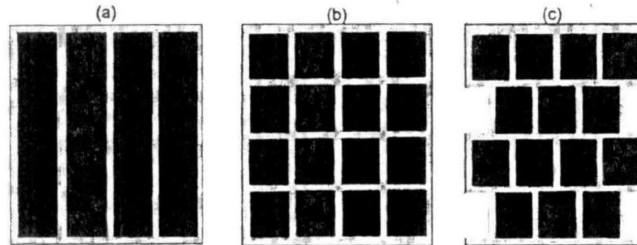
도면4



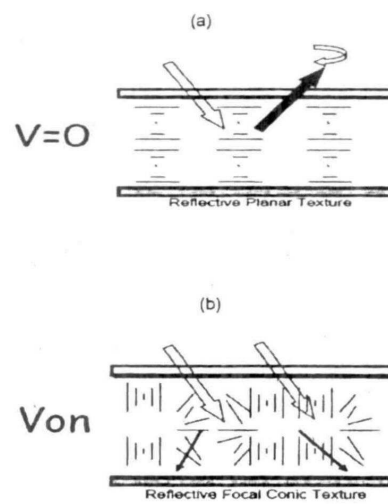
도면5



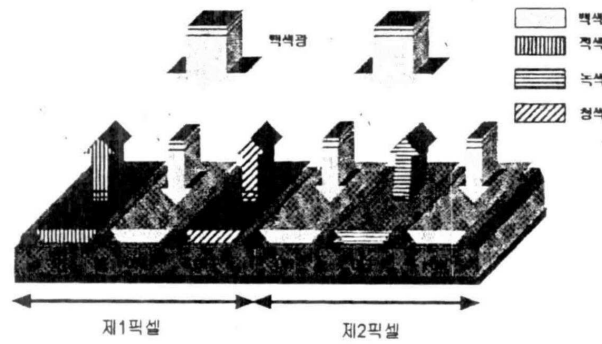
도면6



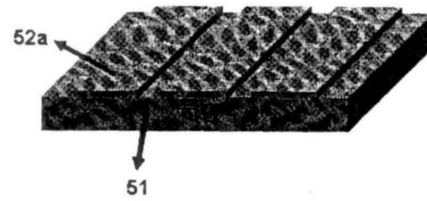
도면7



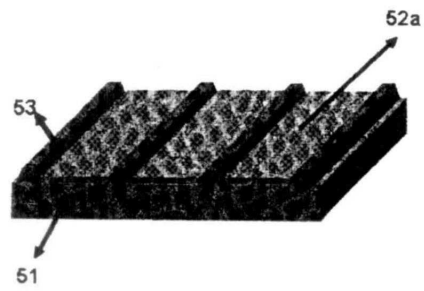
도면8



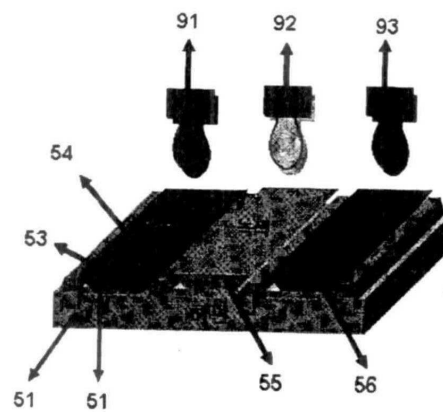
도면9



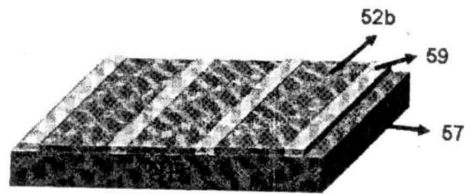
도면10



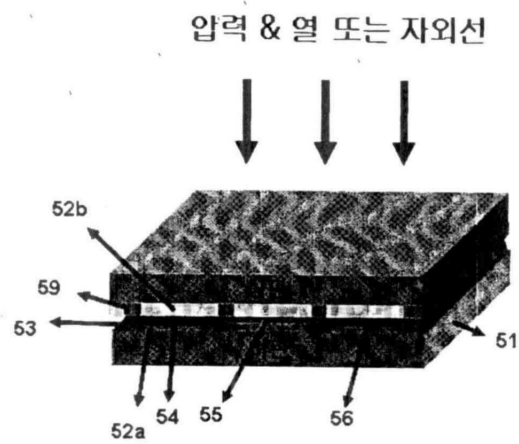
도면11



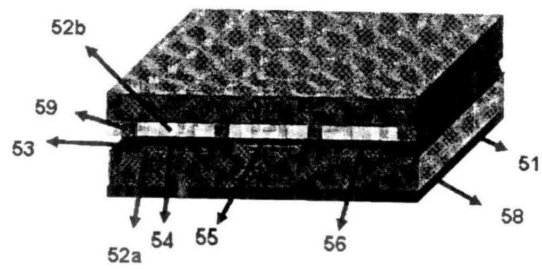
도면12



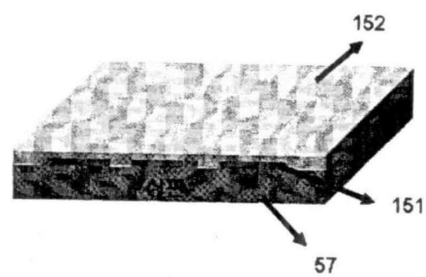
도면13



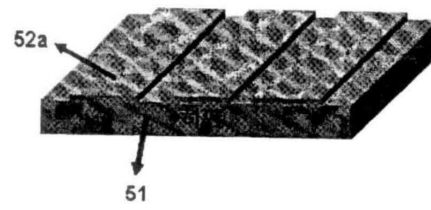
도면14



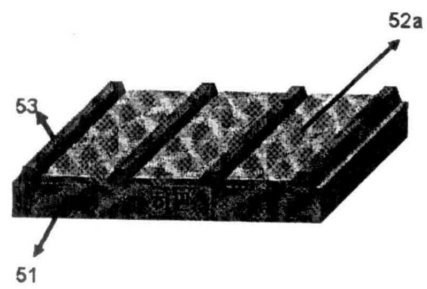
도면15



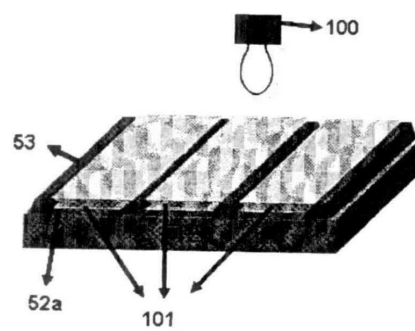
도면16



도면17



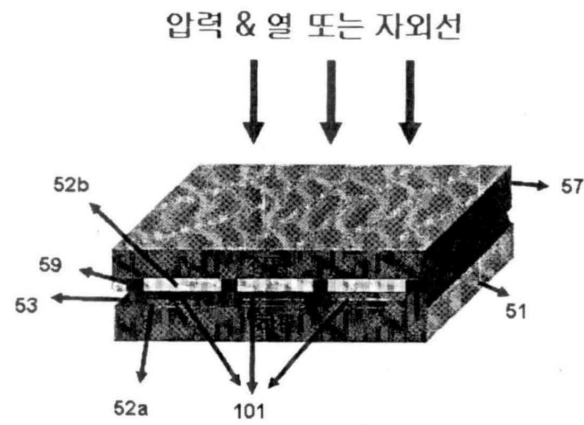
도면18



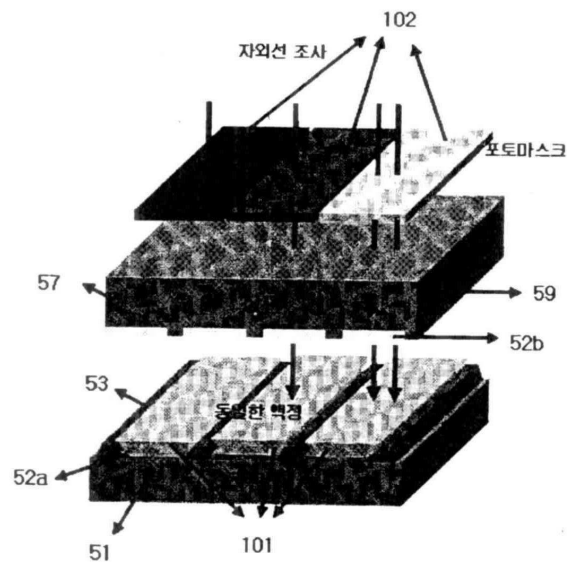
도면19



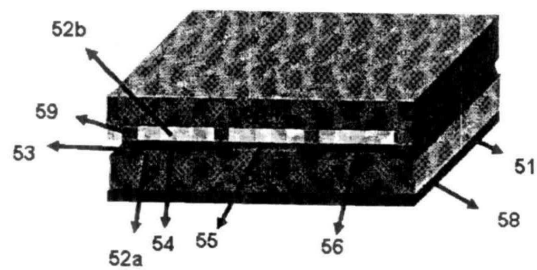
도면20



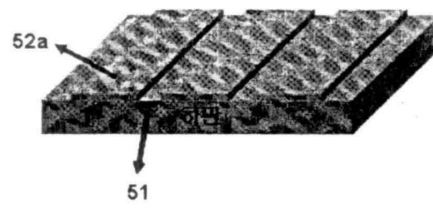
도면21



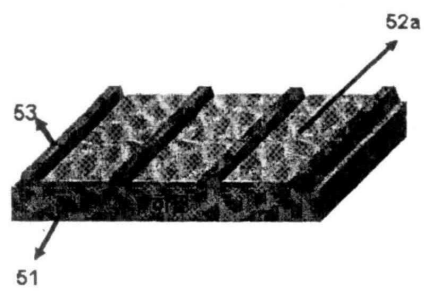
도면22



도면23



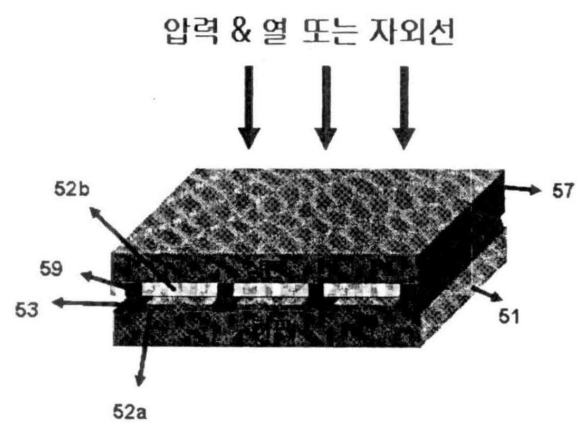
도면24



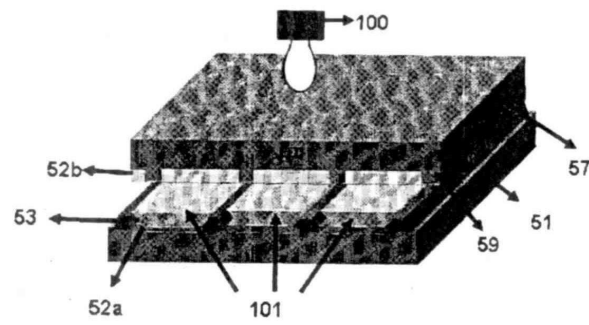
도면25



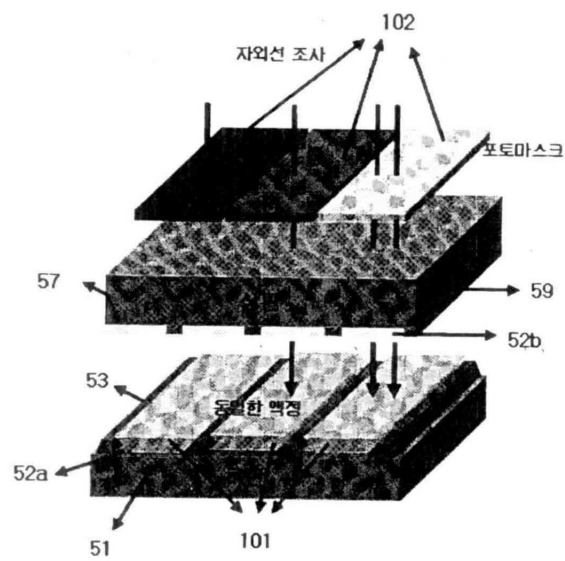
도면26



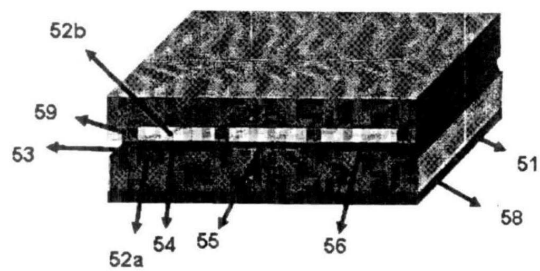
도면27



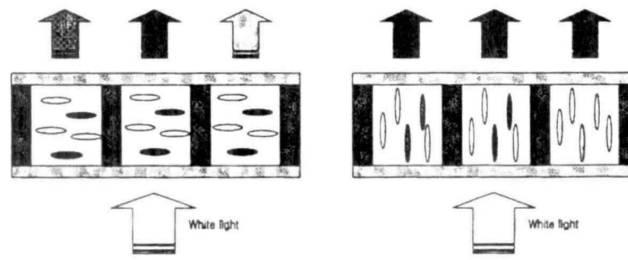
도면28



도면29



도면30



专利名称(译)	全彩液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020080017012A	公开(公告)日	2008-02-25
申请号	KR1020077026688	申请日	2006-06-02
申请(专利权)人(译)	有限公司安迪的		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司安迪的		
[标]发明人	KWON SOON BUM 권순범 MIN GWAN SIK 민관식 CHO HEE SUCK 조희석		
发明人	권순범 민관식 조희석		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133377 G02F1/133514 G02F1/1341 G02F1/13725 G02F1/139		
代理人(译)	Jeonyoungil		
优先权	1020050047326 2005-06-02 KR		
其他公开文献	KR100941402B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的全色液晶显示装置包括：下基板和上基板，彼此面对；一种阻挡间隔物，用于保持下基板和上基板之间的单元间隙，并形成规则地布置在下基板和上基板之间的多个空间；下透明电极和上透明电极形成成为在下基板和上基板上在由阻挡间隔物限定的空间中彼此面对；通过分离和容纳在由阻挡间隔物形成的空间中反射或吸收特定波长的光的液晶形成多个子像素，的层。

